

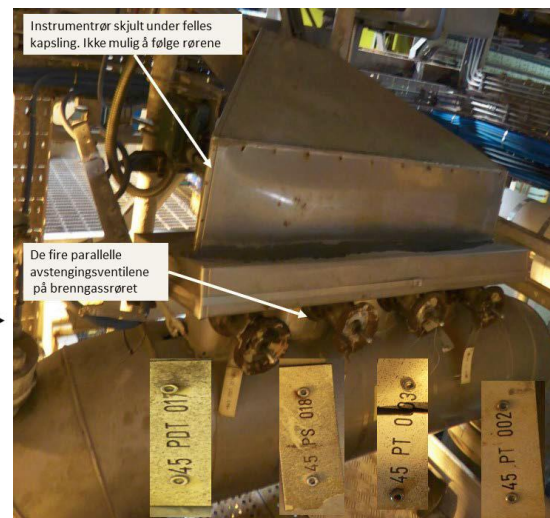
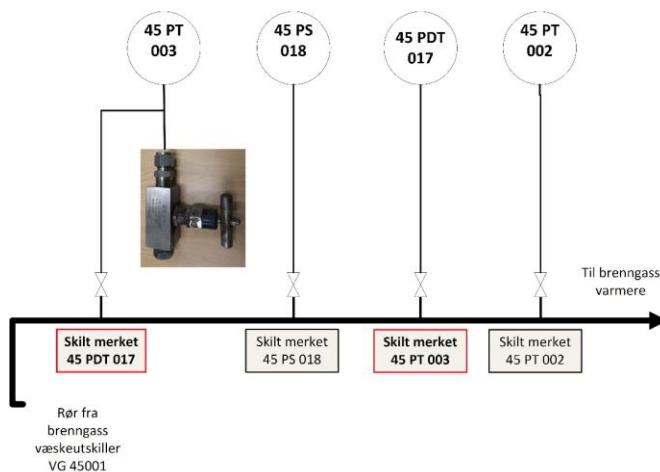
## Hendelsesbeskrivelse: Gasslekkasje 2017

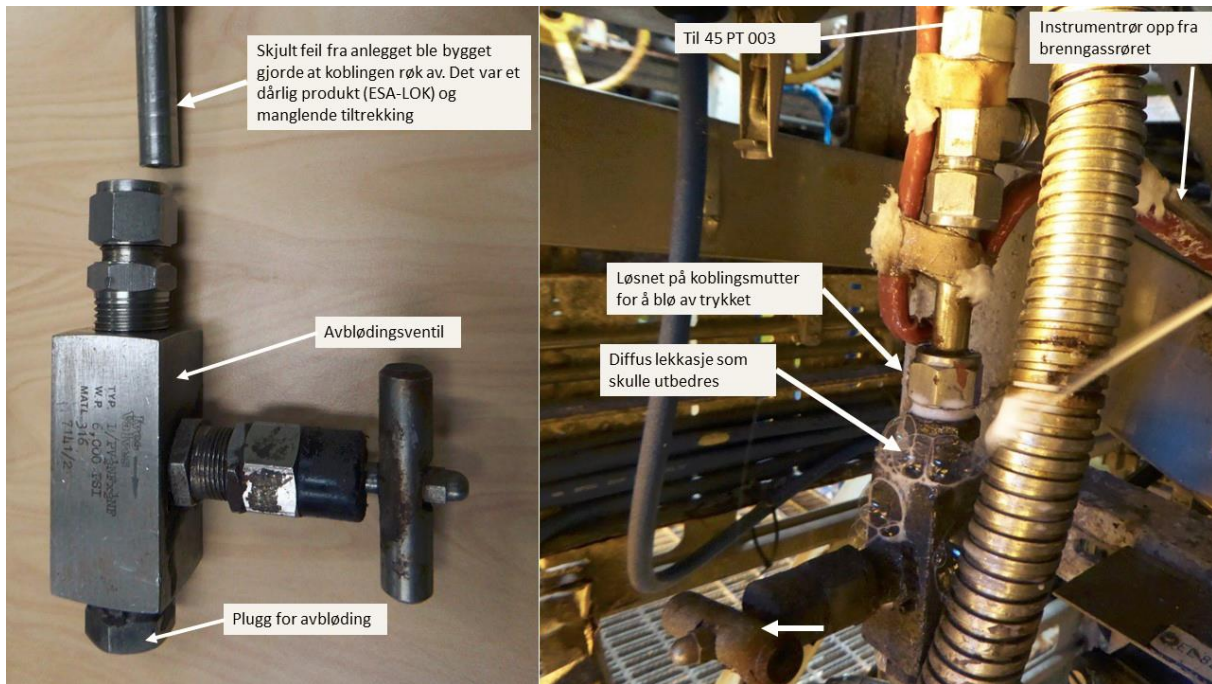
En diffus gasslekkasje på en instrumentkobling mot en trykktransmitter (45 PT 003) på brenngassystemet skulle utbedres. I forbindelse med godkjenning av arbeidstillatelsen ble det vurdert at jobben kunne gjøres med avstenging med enkel ventil samt at det ikke var behov for isoleringsplan. Områdeoperatør og automatiker gjennomførte en før jobb samtale i kontrollrommet. Utsjekk ble gjort med ingeniør for sikkerhets- og automasjonssystemer for å få bekreftet at arbeidet kunne gjøres uten å forstyrre brenngassreguleringen. Det ble avtalt trinn-for-trinn kommunikasjon mellom felt og kontrollrom slik at kontrollrommet kunne overvåke situasjonen og eventuelt gripe inn ved forstyrrelse av brenngass.

Etter samtalen i kontrollrommet gikk områdeoperatøren og automatikeren ut i felt. Planen var å utbedre lekkasjen ved å åpne, gjøre ren gjengepartiet på nippelen, påføre ny gjengetape og montere sammen igjen. De gikk opp på stillaset som var satt opp over toppen på brenngass væskeutskilleren, og verifiserte lekkasjepunktet med såpevæske. Det var fire parallelle avstengingsventiler ved siden av hverandre. Ventilene hadde ikke egne ventil-tag nummer, men var merket med tagnummer for instrumentene, som vist på bildet under. Instrumentrøret frem til trykktransmitteren var isolert inn i en kapsling sammen med tre andre instrumentrør, som vist på bildet. Instrumentrøret som skulle arbeides på kunne derfor ikke følges fysisk fra avstengingsventilen på brenngassrøret frem til instrumentskap for trykktransmitteren. Operatør og automatiker sjekket begge to at merkeskilt (tag) på ventilratt og i skap for trykktransmitteren samsvarte og bekreftet til kontrollrommet at de hadde sjekket og verifisert rett avstengingsventil for arbeidet. De var imidlertid ikke klar over at to av de fire tagskiltene var byttet om da anlegget ble bygget.

Områdeoperatør sa på radio til kontrollrom at de var klare til å begynne å stenge av inn til trykktransmitteren. Kontrollrommet bekreftet at det var i orden å stenge og ba om å bli informert når det var avstengt. Operatør stengte så avstengingsventilen merket med tag-nummeret til trykktransmitteren. På grunn av feilmerkingen nevnt over, stengte de da i realiteten feil ventil. Dermed var stedet som det skulle arbeides på fortsatt trykksatt. Områdeoperatøren ba kontrollrom om å overbroe gassdeteksjon, da de skulle blø av litt gass til friluft. Det var gass i et innestengt volum i ca. 1.5 meter i et instrumentrør med innvendig diameter 9 mm og systemtrykk 37 bar. Kontrollrommet overbroet nedstenging fra gassdetektorer, noe som blokkerte muligheten for automatisk alarm, nedstenging, utkopling av tennkilder og utløsning av vann/skum ved gassdeteksjon i området. Kontrollrommet bekreftet at operatøren kunne blø av det innestengte volumet, og operatøren i felt ga beskjed til kontrollrommet at de begynte å blø av innestengt trykk. Det ble valgt å blø av ved å åpne mutteren på instrumentkoblingen, ikke ved å bruke avblødningsventilen. Automatikeren åpnet mutteren på instrumentkoblingen ca. en halv tårn, og de hørte at det kom gass. Automatikeren løsnet litt til på mutteren, og dette førte til at instrumentkoblingen blåste løs fra instrumentrøret og at ventilblokken ble skutt ned foran beina hans og landet på stillaset under. Gass strømmet til friluft fra brenngassrøret gjennom den åpne enden på instrumentrøret. Det var kraftig støy fra gassen. I kontrollrommet kom to gassdetektorer inn med rød alarm > 20 % av nedre eksplosjonsgrense, og nivået økte raskt. De to detektorene står plassert ca. 5 meter fra lekkasjepunktet. Kontrollrommet meldte på radio at de hadde fått gassalarm, og spurte om de to i felt hadde kontroll eller om kontrollrommet skulle stenge ned (trykke NAS). Kontrollrommet oppfattet at operatøren svarte at "pluggen var blåst av" og at det blåste gass. De hørte mye støy på radio, og oppfattet at det var gass som gikk til friluft. Det støyet så mye at operatøren i felt ikke kunne høre svaret fra kontrollrommet. Automatikeren ba om annonsering over høytaleranlegget om at varmt arbeid måtte stanses, og og dette ble annonsert. I kontrollrommet kom en tredje gassdetektor inn med rød alarm > 20 % LEL, og nivået økte raskt. Denne detektoren står plassert ca. 6 meter fra lekkasjepunktet. Operatøren og automatikeren prøvde å trekke mer til på avstengingsventilen som de tidligere hadde stengt, men lekkasjen stoppet ikke. Det var for mye støy til å oppfatte kommunikasjon på radio. Operatøren og automatikeren gikk derfor ned og litt bort fra stillaset for å for å kunne kommunisere med

kontrollrommet og forklarte på radioen hva som foregikk. Kontrollrommet spurte på nytt om de fikk stengt av ute eller om kontrollrommet skulle stenge ned (trykke NAS). Operatøren i felt svarte tilbake at «det ikke var mer å stenge». Automatiske ba kontrollrommet om å vente litt så de fikk prøvd å stenge flere ventiler først. Operatør i felt spurte kontrollrommet om det var greit at de stengte de tre andre ventilene som var montert på samme sted. Han ville ha tillatelse til dette for å unngå utilsiktet nedstenging som følge av forstyrrelser i brenngassystemet. Kontrollrommet ga klarsignal til å stenge av de andre ventilene. «Steng av alt». Operatøren i felt ba på radio til kontrollrommet om at fagansvarlig prosess skulle komme ut og bistå. Kontrollrommet observerte at det var tre detektorer med rød alarm, og at det ikke kom inn flere detektorer. De avventet situasjonen, og iverksatte ikke nødavstenging. Kontrollrommet ropte inn fagansvarlig prosess og drift- og vedlikeholdsleder til kontrollrommet. Fagansvarlig prosess kom til kontrollrommet og løp til det aktuelle området. En annen operatør, som befant seg på et kontor, hørte det var støy på radioen og løp også til området. Drift- og vedlikeholdslederen kom inn i kontrollrommet, og ble vist at det var tre røde gassdetektorer på skjermen. Han oppfattet at det ikke var tatt nødavstenging (NAS), og ble informert at de ute i felt var i ferd med å stenge av manuelt. Han diskuterte med operatørene i kontrollrommet om de skulle aktivere nødavstenging, og sa at de måtte trykke NAS om det kom inn flere detektorer. Operatøren og automatikeren i felt gikk opp igjen på stillaset for å stenge av. Operatøren begynte å stenge to av ventilene, mens automatikeren begynte å stenge den tredje. Da ventilen merket med 45 PDT 017 ble stengt, stoppet lekkasjen og områdeoperatøren gav beskjed på radio til kontrollrommet om at lekkasjen var stoppet. De tre gassdetektorene gikk etter kort tid tilbake til null gassutslag. Gasslekkasjen er beregnet til 0,25 kg/s med varighet 3-4 minutter. Brennbar gassky kan ha hatt en utstrekning på om lag 30 m i lokalt område med brennbar gassvolum i størrelsesorden 16 m<sup>3</sup>.





## Årsaker

### Årsaker som bidro til gasslekkasjen:

- Det var ikke avstengt mot arbeidsstedet fordi ventiler i anlegget var feilmerket.
  - Feilmerkingen ble gjennomført da anlegget ble bygget.
- Instrumentkobling hadde dårlig kvalitet, var for lite tiltrukket og løsnet.
  - Koblingen var av en type betegnet ESA-LOK. Det har vært mye problemer med dette produktet, herunder lekkasjer, og produksjonen er derfor lagt ned. Hadde instrumentkoblingen hatt rett kvalitet og tiltrekking, skulle den ikke ha løsnet.
- Det ble arbeidet på instrumentkobling under trykk.
  - Automatikeren valgte å blø av det innstengte trykket ved å løsne på koblingsmutteren til tross for at styringsstystemet slår fast at det ikke skal utføres arbeid på trykksatte fittings og at koblingsmutteren aldri skal løsnes for å slippe ut eller blø av systemtrykk. Han var kjent med at dette ikke var god praksis og ikke i tråd med den opplæringen som gis på det obligatoriske kurset om instrumentkoblinger. En god arbeidspraksis ville ha vært å skru ut avblødningspluggen og blø av trykket kontrollert med avblødningsventilen. Områdeteknikeren var også kjent med at den valgte metoden ikke var god praksis.

Granskingsgruppen har gjennomført en ABC-analyse for å forstå atferd fra ståstedet til de involverte. Analysemetoden bygger på at når regler brytes bevisst, så er situasjonen ofte påvirket av forhold som aktiverer (Antecedents) en slik adferd (Behaviour) og av de mulige konsekvensene (Consequence) av en slik atferd. Modellen bygger på at konsekvenser som er positive, kommer raskt og som en er sikker på vil skje, påvirker menneskers atferd i mye sterkere grad enn mulige negative konsekvenser som er usikre og som kommer senere.

*Forhold som aktiverte atferden (Antecedents):* Automatikeren var oppmerksom på farer og risiko i aktiviteten, men vurderte at risikoen var liten, siden han var sikker på at det var avstengt og at det var et svært lite innstengt volum som skulle blø av. Han var kjent med at det ikke skal blø av på trykksatt instrumentkobling, men hadde erfart at det i mange tilfeller ikke var annen mulighet. Da blir det blødd av på trykksatt kobling som et stille avvik.

Konsekvenser som bidro til atferden (Consequences): Automatikeren ville unngå merarbeid (positiv, sikker, umiddelbar konsekvens): Han hadde erfaringer med at avblødingspluggene er hardt skrudd fast, noe som av og til fører til at gjenger «skjærer» seg og da måtte ventilen eventuelt byttes. Dette ville han unngå. I tillegg var det enklere å gjøre det slik (positiv, sikker, umiddelbar konsekvens), spesielt hvis avblødingspluggen satt fast. Konsekvensen å forårsake skade for seg selv eller andre, eller å forårsake andre typer tap eller skade er negativ og usikker og veide derfor mindre i beslutningen.

Oppsummert ble det ansett som en liten risiko å blø av det begrensede volumet. Områdeteknikeren kunne ha stoppet automatikeren da han ville blø av trykket på instrumentkoblingen, men vegret seg for å gjøre dette da han anså at kollegaen var den som hadde fagkunnskapen på dette området.

### Årsaker som bidro til at det ikke ble foretatt nedstenging

- Overføring av ansvar for sikkerhetskritiske oppgaver ved utkobling av sikkerhetssystem
  - Når sikkerhetssystemer blir overbroet, overføres en sikkerhetskritisk oppgave fra kontrollsystemet til enkeltpersoner eller lag. Den sikkerhetskritiske oppgaven var i dette tilfellet å overvåke deteksjon av gass og aktivere barrierefunksjoner ved gassdeteksjon. Ett ytelseskrav var at ved deteksjon av gass (enkel detektor over 20 % av nedre eksplosjonsgrense) skulle tennkilder ha blitt koblet ut. Et annet ytelseskrav var at ved bekreftet gassdeteksjon (to detektorer over 20 % av nedre eksplosjonsgrense) så skulle nødavstenging ha blitt aktivert. Dette ville igjen ha ledet til aktivering av alarm i området, generell alarm, nedstenging av prosessanlegg, og utløsning av vann/skum i området. Ved hendelsen var det bekreftet gass i tre til fire minutter uten at tennkilder ble koblet ut eller at nødavstenging ble aktivert.
- Situasjonsvurderinger og beslutninger
  - For de involverte endret situasjonen seg plutselig fra en normal tilstand til en uventet situasjon. I løpet av noen få minutter måtte de løpende forsøke å forstå og vurdere situasjonen ut fra den informasjon og de sanseinntrykk de tok inn, ta beslutninger og gjennomføre aksjoner. Samtidig var de påvirket av ulike forhold og akutte stressfaktorer.
- Personell i felt ville forsøke å stenge av for lekkasjen
  - Lekkasjen kom overraskende og innledningsvis var det vanskelig for de to i felt å oppfatte og fortolke situasjonen. Så kom de raskt til at de måtte få stengt av for lekkasjen. Det var kraftig støy, men det luktet ikke gass og det var ikke en synlig sky av gass. Den opprinnelige planen for jobben og det å unngå nedstenging av innretningen fikk oppmerksomhet foran hensynet til egen sikkerhet og det å be kontrollrommet om å stenge ned.
- Kontrollrommet utsatte beslutning om nedstenging for å gi tid til å stenge lekkasjen
  - Kontrollrommet tok radiokontakt med operatørene i felt straks gassalarmene var kommet inn. De sjekket om de hadde kontroll i felt eller om de skulle stenge ned fra kontrollrommet. Det var klart for dem at det blåste gass til det fri, men det var vanskelig å oppfatte og fortolke hva som var årsaken. Flere faktorer bidro til at det ikke ble stengt ned, herunder at de på arbeidstedet ba kontrollrommet om å vente for de ville stenge av for lekkasjen i felt, en bekymring for at de to på stillaset kunne falle ned dersom vann/skum ble løst ut ved nødavstenging, at oppmerksomheten var preget av den opprinnelige planen for jobben og det å unngå videre eskalering i form av nedstenging av innretningen og tilknyttede felt, samt at personellet var lite trent i slike kritiske beslutninger siden nedstenging normalt skjer automatisk og det ikke var gitt trening eller kurs i å mestre stressende situasjoner.
- Kontrollrommet aktiverte ikke utkobling av tennkilder
  - Automatiker i felt ba kontrollrommet om å annonsere stopp i varmt arbeid da lekkasjen oppsto og det ble gjort. Normalt ville tennkildekobling ha blitt aktivert ved deteksjon av

gass (enkel detektor over 20 % av nedre eksplosjonsgrense). Overbroing forhindret at dette skjedde. Utkobling av tennkilder kunne ha blitt gjort manuelt fra kontrollrommet, men dette ble uteglemt i den hektiske situasjonen. At utkobling av tennkilder vanligvis håndteres automatisk øker sannsynligheten for at det vil bli glemt i en stressende situasjon ettersom operatørene vanligvis og i det daglige ikke trenger å gjøre vurderinger og ta aksjoner relatert tennkildeutkobling.

- Drift- og vedlikeholdsleder utsatte beslutning om nedstenging Sammen med laget i kontrollrommet satte han en grense for situasjonen ved å si at kontrollrommet måtte foreta nødavstenging om det kom inn flere detektorer. Lekkasjen ble, imidlertid, avstengt og lekkasjen stoppet mindre enn ett minutt etter at han kom til kontrollrommet og det kom ikke inn flere detektorer.
- Organisatorisk påvirkning og risikokontroll ved overbroing av gassdeteksjon
  - Styringssystemet setter krav til tiltak ved planlagte eller forutsette svekkelser av sikkerhetssystemer. Grunnprinsippet er at det ikke tillates at sikkerhetsrelaterte systemer er svekket uten at det innføres kompensierende tiltak som ivaretar et forsvarlig sikkerhetsnivå. Prosessen gir blant annet anledning til kortvarige utkoblinger av detektorer ved rutinemessig drenering/ avblødning utført av områdetekniker. Dette innebærer at selskapet gir tillatelse til at ansvaret for sikkerhetskritiske barrierefunksjoner overføres fra et automatisk kontrollsystem til driftspersonellet. Dette ansvaret kan føre til beslutningssituasjoner som er vanskelig å håndtere.
  - Når en planlagt operasjon, der aksjoner fra gassdeteksjon er utkoblet, går over fra en normal tilstand til en situasjon ute av kontroll med gasslekkasje, blir det krevende for de involverte å vurdere situasjonen og å ta effektive beslutninger, særlig dersom laget ikke er trent til å håndtere slike utfordringer. Tidligere ble det gjennomført kurs i stressmestring for kontrollromspersonell. Personellet har etterlyst dette. Det har, etter det granskningsgruppen forstår, ikke blitt gjennomført slik trening de siste årene.

#### Læringspunkter og anbefalinger:

- Gjennomgå ytelseskrav/krav til manuelle aksjoner i situasjoner med bekreftet gassdeteksjon med driftspersonell på alle skift.
- Ved arbeid som krever arbeidstillatelse: At kriterier til aktivering av tennkildeutkobling og nødavstenging ved gassdeteksjon alltid påføres arbeidstillatelsen, og gjennomgås i før jobb samtale i felt og i kontrollrom når gassdeteksjon for et område/modul blir overbroet.
- Ved driftsmessig overbroing uten krav til arbeidstillatelse: At kriterier til aktivering av tennkildeutkobling og nødavstenging ved gassdeteksjon alltid gjennomgås i før jobb samtale i felt og i kontrollrom før gassdeteksjon for et område/modul blir overbroet.
- Utvikle og gjennomføre kurs for kontrollromsoperatører.
- Forbud mot arbeid på trykksatte fittings - sikre samsvar med konsistent praksis på tvers av skift, samt forholdsregler der anlegg ikke er bygget med avblødningspunkt og avvik derfor er nødvendig for å få utført arbeid.
- Tiltak for å sikre samsvar mellom anlegg som er bygget, tegninger og merking i felt.
- Få oversikt over hvor det fremdeles kan finnes fittings av typen ESA-LOK, informere automasjons- og driftspersonell om risikoen knyttet til ESA-LOK, samt bytte ut ESA-LOK når det gjøres planlagte inngrep.